

Patent H2-265400 (1)

(19) Japan Patent Office (JP)

(11) Patent Application Announcement

(12) Patent Release Newsletter (A)

H2-265400

(43) Release: October 30, 1990

(51) Int. Cl: Identification numbers:

In-office reference numbers:

H 04 R 27/04:

7923-5D

3/02

8524-5D

Number of Invention: 1 (total of 5 pages)

(54) Name of Invention: Loudspeaker

(21) Patent Application: Hei.1 -86487

(22) Application: April 5, 1989

(72) Inventor: Noriya Mimamiyama

C/O Matsushita Denko Co. Ltd.

1048 Oaza-Kadoma, Kadoma -shi, Osaka

(72) Inventor: Takayuki Ikeda

C/O Matsushita Denko Co. Ltd.

1048 Oaza-Kadoma, Kadoma -shi, Osaka

(72) Inventor: Takanobu Nishiyama

C/O Matsushita Denko Co. Ltd.

1048 Oaza-Kadoma, Kadoma -shi, Osaka

(71) Applicant: Matsushita Denko Co. Ltd.

1048 Oaza-Kadoma, Kadoma -shi, Osaka

(74) Attorney: Choshichi Ishida, Patent lawyer

[*Translator's note: Japanese names can be read in many different ways.
Commonly used readings were selected for the above names.]

Description**1. Name of Invention:**

Loudspeaker

2. Extent of Patent Claims

(1) A multiple number of vibrators are arranged on a same plane and they are divided into multiple sets of rings. A modulation signal modulated from a carrier high frequency signal with a speech sound signal is applied to the vibrators. Directivity is adjusted by properly adjusting the phase delay angle of the phase delay devices. This loudspeaker is characterized by having this directivity adjustment means.

3. Detailed Explanation of Invention

[Industrial application area]

This invention is concerned with a loudspeaker that has adjustable directivity.

[Conventional technology]

Diagram 7 and 8 indicate a portable loudspeaker (a portable megaphone) using a trumpet speaker. The unit integrates microphone 12, amplifier 13 which amplifies speech sound signals output from microphone 12, trumpet speaker 15 with phone 15a, which is driven by the signal amplified by amplifier 13, battery 17, which supply power to amplifier 13, through power switch 16. Speech sound signals that are collected at microphone 12 are amplified and produce loud speech sound signals through trumpet speaker 15 and the sound volume of the generated speech sound from trumpet speaker 15 can be adjusted with sound volume adjuster 14. 14 in the diagram is the sound volume adjuster.

[Problems that this invention tries to solve]

However, the above conventional example needed large phone 15a to prevent the hauling and to make the speech sound reach far in distance with an adequate directivity with a trumpet speaker with phone 15a. As a result, it has the problem of a unit size being large. Also, it had a problem when trying to carry information to a specifically limited area far in distance because the directivity of phone 15a is designed to carry information to a relatively near and wide area and is fixed. If, however, a parametric speaker with sharp directivity is used as a loudspeaker, then it is not suited to carry information to people relatively near and widespread.

This invention was made in consideration of the above points. The purpose is to provide a small-size loudspeaker that has adjustable directivity depending on the purpose and application to carry information, and can be used for all purposes.

[Means to solve the problems]

A multiple number of vibrators are arranged on the same plane and they are divided into multiple sets of rings. A modulation signal modulated from a carrier high frequency signal with a speech sound signal is applied to the vibrators. Directivity is adjusted by properly adjusting the phase delay angle of the phase delay devices.

[Functions]

This invention is structured as above. A multiple number of vibrators are arranged on the same plane and they are divided into multiple sets of rings. A modulation signal applied to each vibrator is modulated from a carrier high frequency signal with a speech sound signal and directivity is adjusted by properly adjusting the phase delay angle of the phase delay devices. It provides a small-size loudspeaker that has adjustable directivity depending on the purpose and application to carry information, and can be used for all purposes.

[Actual example]

Diagram 1 through 4 indicate an example of this invention. A multiple number of vibrators $1_1, 1_2, 1_3, 1_4$ are arranged on the same plane (installed on board 11) and are divided into multiple sets of rings (four sets in this example). A modulation signal f_m modulated from carrier high frequency signal f_c , with a speech sound signal f_s is applied to the vibrators through phase delay devices $5_1, 5_2, 5_3, 5_4$. Directivity is adjusted by properly adjusting phase delay angle $\theta_1, \theta_2, \theta_3, \theta_4$ of the above phase delay devices $5_1, 5_2, 5_3, 5_4$. In this example the directivity adjustment is achieved with directivity adjustment volume 6 and delay angle circuits $7_1, 7_2, 7_3, 7_4$ to set phase delay angles.

Carrier high frequency signal f_c , generated by oscillator 2 is modulated with the amplified speech sound signal f_s which was amplified by amplifier 4 and output from

Patent H2-265400 (4)

microphone 12. Furthermore, the driving signals that were properly delayed by phase delay devices $5_1, 5_2, 5_3, 5_4$ are amplified by amplifiers $8_1, 8_2, 8_3, 8_4$, and then applied to vibrators $1_1, 1_2, 1_3, 1_4$. The degree of amplification of amplifiers $8_1, 8_2, 8_3, 8_4$ is set by sound volume adjuster 9 and amplification setting circuits $10_1, 10_2, 10_3, 10_4$. In this example, four sets of vibrators $1_1, 1_2, 1_3, 1_4$ were used. However, n sets of vibrators $1_1, 1_2, \dots, 1_n$ can be used.

The action of this example is explained as follows: Diagram 5 shows the action principle of a parametric speaker using the nonlinear interaction of sound waves in the air. Two sound waves with slightly different frequencies f_1 and f_2 are emitted as indicated in Diagram 5. These two frequencies f_1 and f_2 interact in the air (using the nonlinear property of air) and a sum frequency and a difference frequency, $f_1 + f_2$ and $f_1 - f_2$, are produced as indicated in Diagram 5 (b). At this action, if two frequencies f_1 and f_2 are set to be ultrasonic, and difference frequency $f_1 - f_2$ is set to be audible, the audible sound generated in the air would have a sharp directivity and can be sent to a specific area.

In the actual example, vibrators $1_1, 1_2, 1_3, 1_4$ are driven by modulation wave f_m modulating carrier high frequency signal f_c , with speech sound signal (audible sound signal) f_s . Modulation wave f_m , as indicated in Diagram 5, has both an upper sideband and lower sideband. Two ultrasonic waves (f_1 and f_2) are generated by these upper and a lower sidebands and emitted in the air. As a result, an audible sound of a difference frequency $f_1 - f_2$ corresponding to the original speech sound signal f_s is regenerated by the non-linear interaction of two ultrasonic in the air.

In the actual example, adjusting directional volume adjuster 6 located at the back of loudspeaker X, the area where audible sound is regenerated can be set narrow (sharp directivity) to send the information in a far and specific area or set relatively wide (wide directivity) to send information in a near and wide area. Therefore, all purpose loudspeaker X is provided to change the directivity of speech sound signals depending on the purpose and application. Also, loudspeaker X is small and has

Patent H2-265400 (5)

sharp directivity without using a large phone as was the case with phone 15a in the conventional example.

[Effects of the invention]

This invention is structured as above. A multiple number of vibrators are arranged on the same plane and they are divided into multiple sets of rings. A modulation signal applied to each vibrator is modulated from a carrier high frequency signal with a speech sound signal and directivity is adjusted by properly adjusting the phase delay angle of the phase delay devices. It provides a small-size loudspeaker that has adjustable directivity depending on the purpose and application to carry information, and can be used for all purposes.

4. Brief description of the Diagrams

Diagram 1: Frontal view of the core section of the actual example of this invention.

Diagram 2: Side view of the same.

Diagram 3: Block circuit of the same.

Diagram 4 (a): Cross section of the same.

Diagram 4 (b): Frontal view of the same.

Diagram 4 (c): Back view of the same.

Diagram 5 and 6: Supporting diagram to explain the actions of the same.

Diagram 7 (a): Cross section of a conventional example.

Diagram 7 (b): Frontal view of the same.

Diagram 7 (c): Back view of the same.

Diagram 8: Block circuit of the same.

1₁, 1₂, 1₃, 1₄ are vibrators. 2 is an oscillator. 3 is a modulator. 4 is an amplifier. 5₁, 5₂, 5₃, 5₄ are phase delay devices. 6 is a directivity volume adjuster.

Attorney, Choshichi Ishida

特開平2-265400 (3)

可聴音が再生されるエリアを狭く（指向性を狭く）設定して速く特定のエリアに情報を伝えるようにしたり、図6図(b)に示すように、可聴音が再生されるエリアを比較的広く（指向性を広く）設定して速くの広いエリアに情報を伝えるようにすることができる。したがって、目的、用途に応じて指向性を変化させることができ、汎用性のある拡声器Xを構築できるようになっている。また、従来例のように大型のホーン15を用いることなく高い指向性を実現しているので、小型の拡声器Xを構築できることになる。

【発明の効果】

本発明は上述のように構成されており、同一平面に配設された多数の振動子を環状に複数層に分割し、各層の振動子に印加される超音波周波を音声信号で変調した変調信号の位相遅延角を逐次調整することにより、指向性を調整する指向性調整手段を設けたものであり、目的、用途に応じて指向性を変化させて情報を伝達することができる。汎用性があり、しかも小型の拡声器を構築できると

いう効果がある。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明一実施例の要部正面図、第2図は同上の要部側面図、第3図は同上のブロック図、第4図(a)は同上の側面図、第4図(b)は同上の正面図、第4図(c)は同上の背面図、第5図および第6図は同上の動作説明図、第7図(i)は従来例の側面図、第7図(ii)は同上の正面図、第7図(iii)は同上の背面図、第8図は同上のブロック図である。

1, 1, 1, 1, 1は振動子、2は共振器、3は変調器、4は増幅器、5, 5, 5, 5, 5は位相遅延器、6は指向性調整ボリュームである。

代理人 弁護士 石 田 長 七

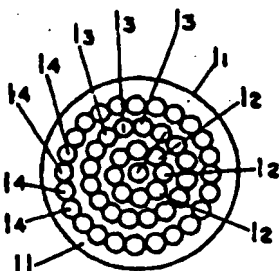
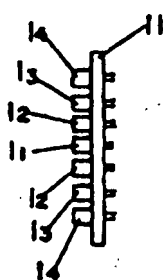
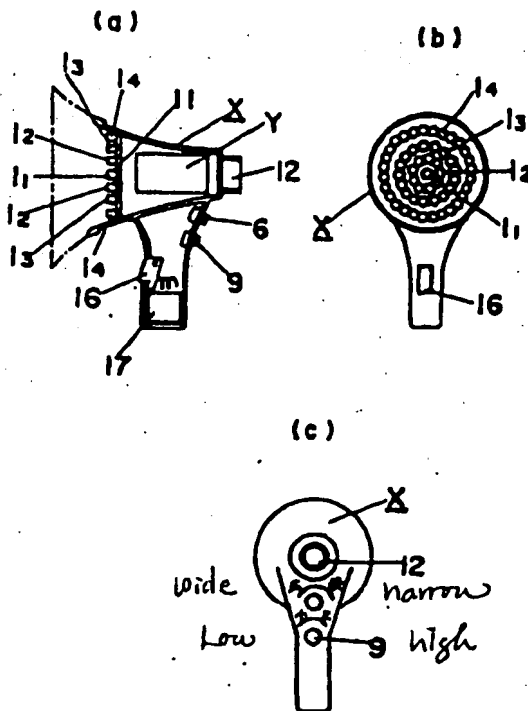
Diagram 1
第1図Diagram 2
第2図Diagram 4
第4図

Diagram 3
第 3 圖

特開平2-265100 (4)

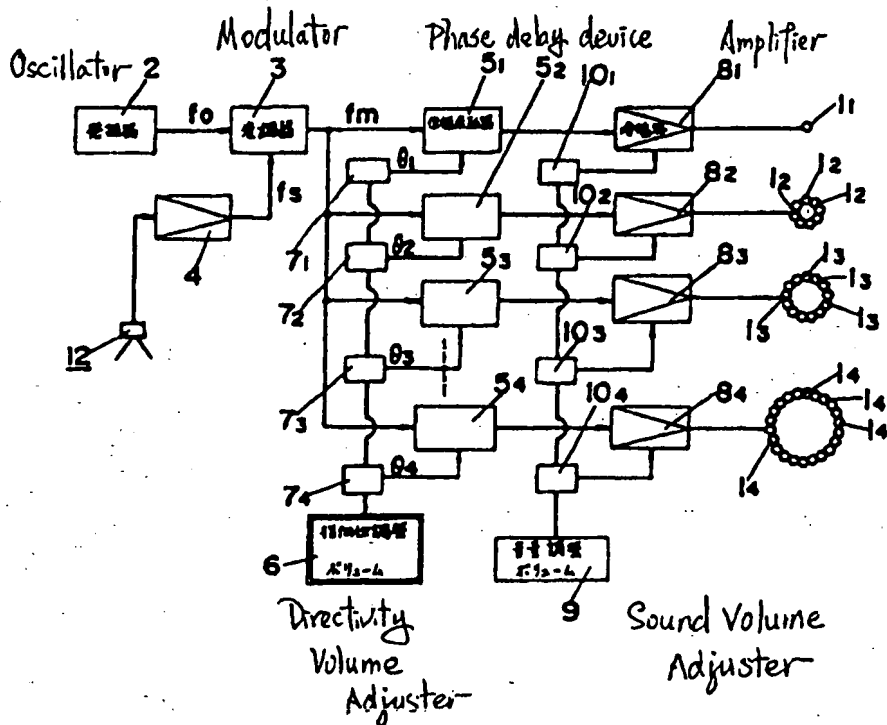


Diagram 5
第 5 圖
(a)

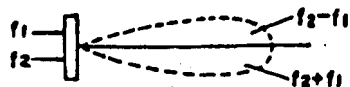
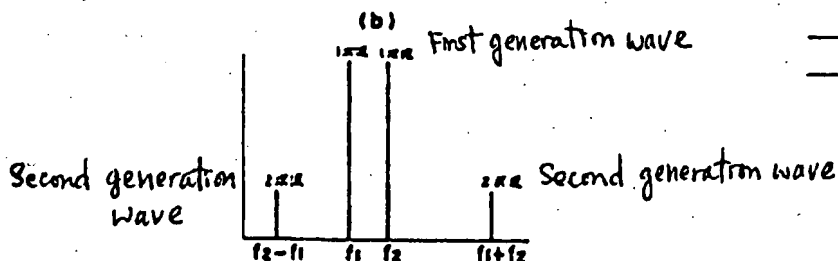
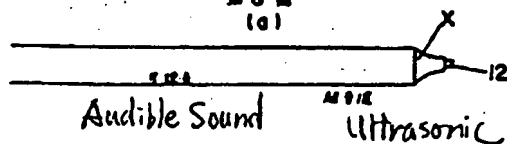
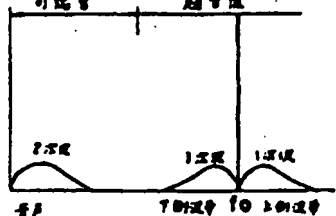


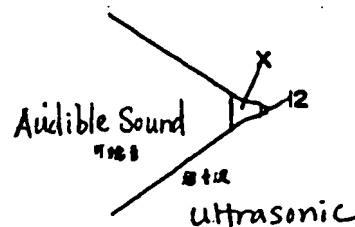
Diagram 6
第 6 圖
(a)



(c) Audible sound ultrasonic



Speech sound (modulation lower-signal) Sideband Upper Sideband -668-



特開平2-265400 (5)

Diagram 7

第7圖

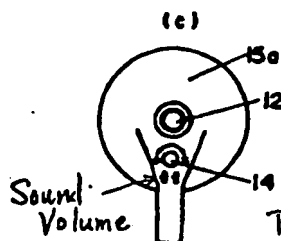
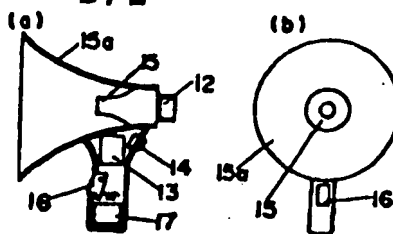
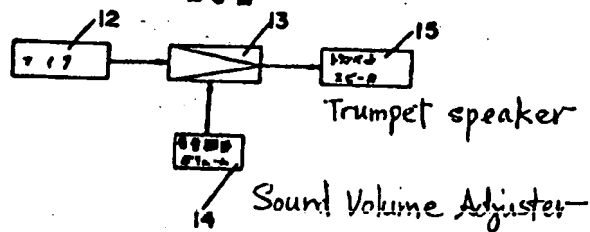


Diagram 8

第8圖

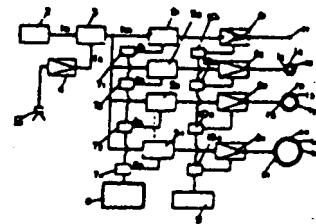
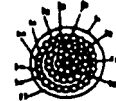


JP 402265400 A
OCT 1990

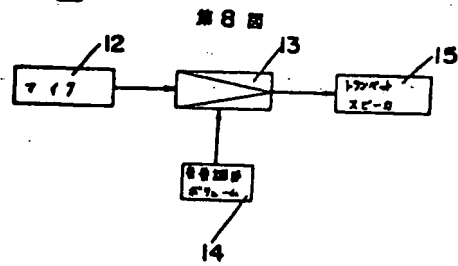
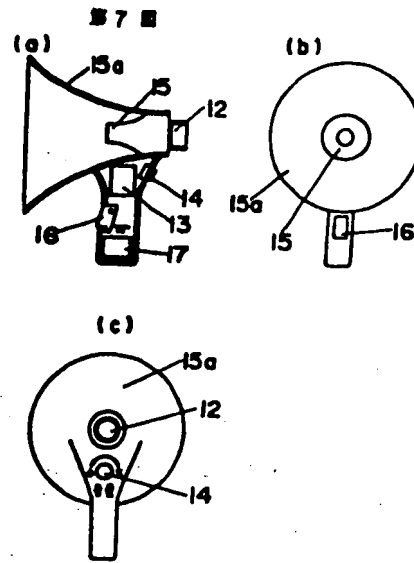
(54) LOUDSPEAKER**(11)** 2-265400 (A) **(43)** 30.10.1990 **(19)** JP**(21)** Appl. No. 64-86487 **(22)** 5.4.1989**(71)** MATSUSHITA ELECTRIC WORKS LTD**(72)** TAKAYA MINAMIYAMA(2)**(51)** Int. Cl. H04R27/04, H04R3/02

PURPOSE: To vary the directivity in response to the purpose and applications by dividing lots of vibrators arranged on a same plane into plural sets in a ring and adjusting properly a phase delay angle of a modulation signal resulting from modulating a carrier high frequency signal with a sound signal applied to each vibrator.

CONSTITUTION: Lots of vibrators 1, 1, 1, 1, arranged on a same plane (mounting plate 11) are divided into plural sets in a ring and a modulation signal fm resulting from a carrier high frequency signal f_c with a sound signal f_s is applied to the vibrators 1, 1, 1, 1, via phase delay devices 5, 5, 5, 5, respectively and phase delay angles $\theta_1, \theta_2, \theta_3, \theta_4$ of the said phase delay devices 5, 5, 5, 5, are adjusted properly to adjust the directivity by using a directivity adjustment means. Two ultrasonic waves (f₁, f₂) generated respectively corresponding to upper and lower side bands radiate in air and the sound of the audible tone of the difference frequency (f₁-f₂), that is, the original sound signal f_s is reproduced by nonlinear interaction of both the ultrasonic waves in air.



2: oscillator, 3: modulator, 4: amplifier, 6: directivity adjustment variable resistor, 9: sound adjustment variable resistor



可聴音が再生されるエリアを狭く（指向性を鋭く）設定して遠くの特定のエリアに情報を伝えるようにしたり、図6図(b)に示すように、可聴音が再生されるエリアを比較的広く（指向性を広く）設定して近くの広いエリアに情報を伝えるようにすることができる。したがって、目的、用途に応じて指向性を変化させることができ、汎用性のある拡声器Xを提供できるようになっている。また、従来例のように大型のホーン15aを用いることなく鋭い指向性を実現しているため、小型の拡声器Xを実現できることになる。

【発明の効果】

本発明は上述のように構成されており、同一平面に配設された多数の振動子を環状に複数組に分割し、各組の振動子に印加される搬送高周波を音声信号で変調した変調信号の位相遅延角を適宜調整することにより、指向性を調整する指向性調整手段を設けたものであり、目的、用途に応じて指向性を変化させて情報を伝達することができ、汎用性があり、しかも小型の拡声器を提供できると

いう効果がある。

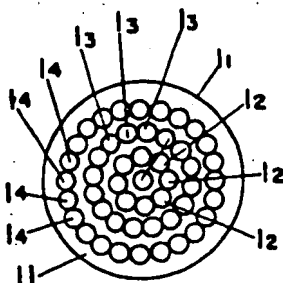
4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明一実施例の要部正面図、第2図は同上の要部側面図、第3図は同上のブロック図、第4図(a)は同上の正面図、第4図(b)は同上の正面図、第4図(c)は同上の背面図、第5図および第6図は同上の動作説明図、第7図(a)は従来例の正面図、第7図(b)は同上の正面図、第7図(c)は同上の背面図、第8図は同上のブロック図である。

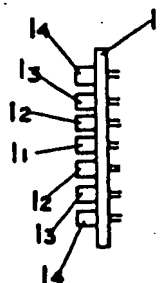
1、1、1、1は振動子、2は発振器、3は変調器、4は増幅器、5、5、5、5は位相遅延器、6は指向性調整ボリュームである。

代理人 弁理士 石 田 長 七

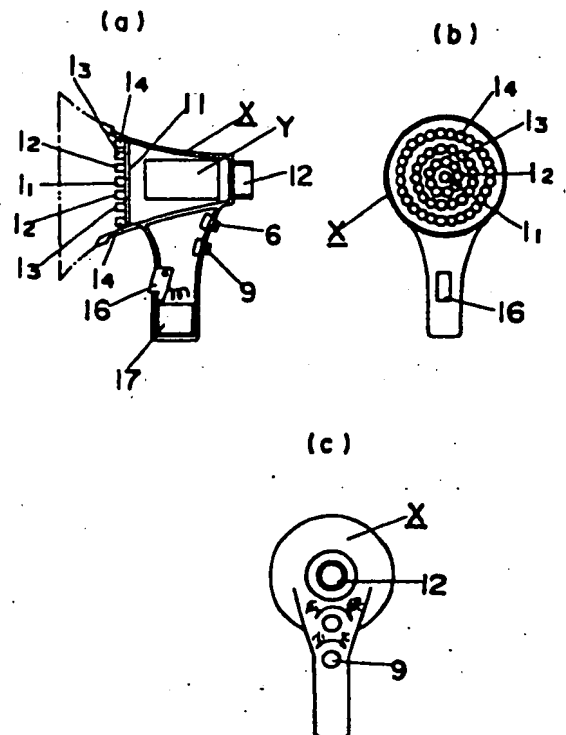
第1図



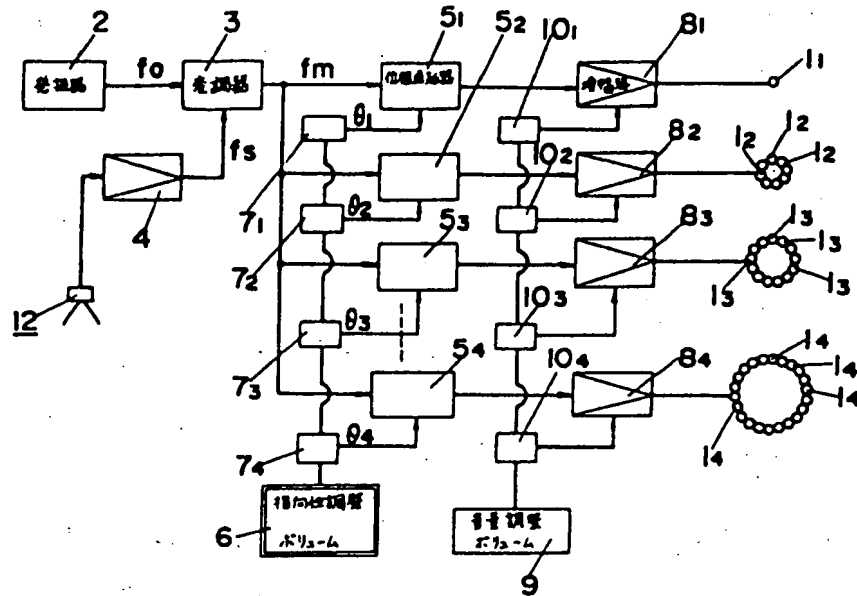
第2図



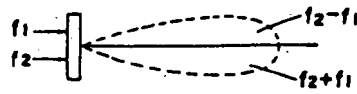
第4図



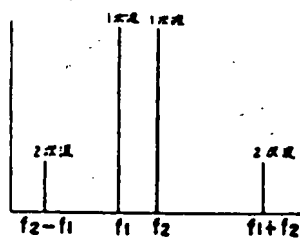
第3圖



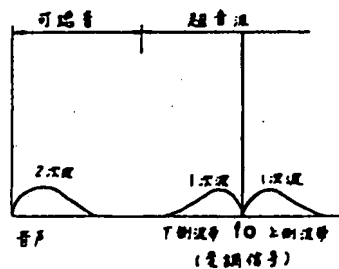
第5圖
(a)



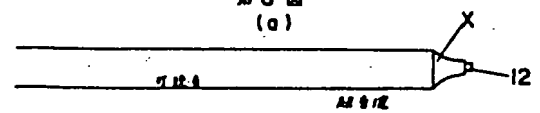
(b)



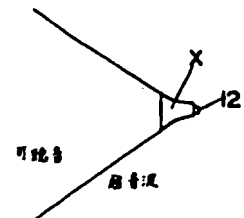
(c)



第6圖
(a)



(b)



⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平2-265400

⑬ Int. Cl.⁹

H 04 R 27/04
3/02

識別記号

庁内整理番号

7923-5D
8524-5D

⑭ 公開 平成2年(1990)10月30日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全5頁)

⑮ 発明の名称 拡声器

⑯ 特 願 平1-86487

⑰ 出 願 平1(1989)4月5日

⑱ 発 明 者	兩 山	貴 哉	大阪府門真市大字門真1048番地	松下電工株式会社内
⑱ 発 明 者	池 田	孝 之	大阪府門真市大字門真1048番地	松下電工株式会社内
⑱ 発 明 者	西 山	隆 直	大阪府門真市大字門真1048番地	松下電工株式会社内
⑲ 出 願 人	松下電工株式会社			大阪府門真市大字門真1048番地
⑳ 代 理 人	弁理士 石田 長七			

明 細 書

1. 発明の名称

拡声器

2. 特許請求の範囲

(1) 同一平面に配設された多数の振動子を環状に複数組に分割し、搬送高周波を音声信号で変調した変調信号をそれぞれ位相遅延器を介して各組の振動子に印加し、上記位相遅延器の位相遅延角を適宜調整することにより指向性を調整する指向性調整手段を設けたことを特徴とする拡声器。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は、指向性を変化できる拡声器に関するものである。

〔従来の技術〕

第7図および第8図はトランペットスピーカを用いた携帯用拡声器(携帯用メガホン)を示すもので、マイク12と、マイク12から出力される音声信号を増幅する増幅器13と、増幅器13にて増幅された信号にて駆動されるホーン15a付

きのトランペットスピーカ15と、ファッション式の電源スイッチ16を介して増幅器13に給電する電池17とを一体化したものであり、マイク12にて集音された音声を増幅してトランペットスピーカ15から大きな音声を生じさせるようにしたものであり、トランペットスピーカ15から発生される音声の音量を音量調節ボリューム14にて調整できるようにしている。図中14は音量調節ボリュームである。

〔発明が解決しようとする課題〕

しかしながら、上記従来例にあっては、ハウリングを防止するとともに、音声が届くようにするためにホーン15a付きのトランペットスピーカ15を用いて適当な指向性をもたせているが、大きなホーン15aを必要とするので、形状が大型化するという問題があった。また、ホーン15aによる指向性を近くの比較的広いエリアに情報を伝える場合に対応させており、しかも指向性が固定的になっているので、遠くの特定の狭いエリアの人に情報を伝えたい場合に問題があった。

一方、鋭い指向性を有するパラメトリックスピーカを拡声器として用いれば、遠くの特定の狭いエリアの人にのみ情報を伝えることができるが、反面、近くの比較的広いエリアの人に情報を伝えたい場合に対応できないという問題があった。

本発明は上記の点に鑑みて為されたものであり、その目的とするところは、目的、用途に応じて指向性を変化させて情報を伝達することができ、汎用性があり、しかも小型の拡声器を提供することにある。

【問題を解決するための手段】

本発明の拡声器は、同一平面に配設された多数の振動子を環状に複数組に分割し、搬送高周波を音声信号で変調した変調信号をそれぞれ位相遅延器を介して各組の振動子に印加し、上記位相遅延器の位相遅延角を適宜調整することにより指向性を調整する指向性調整手段を設けたものである。

【作用】

本発明は上述のように構成されており、同一平面に配設された多数の振動子を環状に複数組に分

ける。また、発振器2にて発生された搬送高周波 f_c は変調器3に入力され、マイク12から出力される音声信号 f_s を増幅器4にて増幅した信号にて変調されるようになっている。さらにまた、位相遅延器5 $_1, 5_2, 5_3, 5_4$ にて適宜に遅延された駆動信号は、それぞれ増幅器8 $_1, 8_2, 8_3, 8_4$ にて増幅されて振動子1 $_1, 1_2, 1_3, 1_4$ に印加され、増幅器8 $_1, 8_2, 8_3, 8_4$ の増幅度は音量調節ボリューム9および増幅度設定回路10 $_1, 10_2, 10_3, 10_4$ によって設定される。なお、実施例では4組の振動子1 $_1, 1_2, 1_3, 1_4$ を用いているが、環状に配置されたn組の振動子1 $_1, 1_2, \dots, 1_n$ を用いても良い。

以下、実施例の動作について説明する。第5図は空気中での音波の非線形相互作用（非線形パラメトリック作用）を用いたパラメトリックスピーカの動作原理を示すもので、いま、周波数の少し異なる2つの音波 f_1, f_2 を第5図(a)に示すように空気中に放射し、この2つの音波 f_1, f_2 を空気中で干渉（空気非線形性を利用）させて

制し、各組の振動子に印加される搬送高周波を音声信号で変調した変調信号の位相遅延角を適宜調整することにより、指向性を調整する指向性調整手段を設けたものであり、目的、用途に応じて指向性を変化させて情報を伝達することができ、汎用性があり、しかも小型の拡声器を提供できるようになっている。

【実施例】

第1図乃至第4図は本発明一実施例を示すもので、同一平面（取付板11）に配設された多数の振動子1 $_1, 1_2, 1_3, 1_4$ を環状に複数組（実施例では4組）に分割し、搬送高周波 f_c を音声信号 f_s で変調した変調信号 f_m をそれぞれ位相遅延器5 $_1, 5_2, 5_3, 5_4$ を介して各組の振動子1 $_1, 1_2, 1_3, 1_4$ に印加し、上記位相遅延器5 $_1, 5_2, 5_3, 5_4$ の位相遅延角 $\theta_1, \theta_2, \theta_3, \theta_4$ を適宜調整することにより指向性を調整する指向性調整手段を設けたものである。実施例では、指向性調整手段は、指向性調整ボリューム6と、遅延角設定回路7 $_1, 7_2, 7_3, 7_4$ とで形成されて

第5図(b)に示すように、和周波数と差周波数をもつ音波 $f_1 + f_2, f_1 - f_2$ を発生させるものであり、ここに、2つの音波 f_1, f_2 を超音波とし、差周波数 $f_1 - f_2$ が可聴音になるようにしておくことにより、空気中で発生する可聴音を鋭い指向性をもって特定のエリアに送ることができるものである。

ところで、実施例では、搬送高周波 f_c を音声信号（可聴音信号） f_s で振幅変調した変調波 f_m にて振動子1 $_1, 1_2, 1_3, 1_4$ を駆動しており、この変調波 f_m は、第5図(c)に示すように、上側帯波および下側帯波を具備しており、この上下側帯波に対応してそれぞれ発生される2つの超音波（ f_1, f_2 ）が空気中に放射され、両超音波の空気中での非線形相互作用によってその差周波数（ $f_1 - f_2$ ）の可聴音すなわち元の音声信号 f_s に対応する音声再生される。

ここに、実施例にあつては、拡声器X背面に設けられている指向性調整ボリューム6を調整することにより、例えば、第6図(a)に示すように、

JAPANESE PATENT OFFICE -- Patent Abstracts of Japan

Publication Number: 60150399 A

Date of Publication: 1985.08.08

Int.Class: H04R 3/00

Date of Filing: 1984.01.18

Applicant: MATSUSHITA ELECTRIC IND
CO LTD

Inventor: TANAKA TSUNEO

IWASA MKIRO

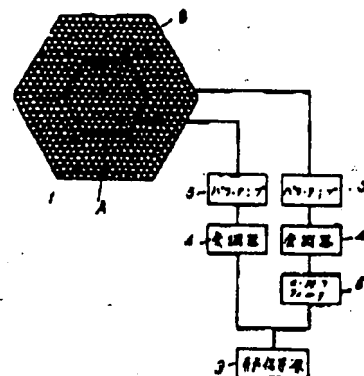
KIMURA YOICHI

PARAMETRIC ARRAY SPEAKER

Abstract:

PURPOSE: To offer a parametric array speaker with less change in the directivity characteristic and sound pressure versus frequency characteristic due to frequencies by separating an ultrasonic wave transducer array into plural regions of nearly concentric form and driving them independently.

CONSTITUTION: A part comprising 127 pieces (180mm in diameter) of a transducer at the center of the array is used as a region A and the outer part is used as a region B. A sound signal is used separately for the regions A, B and the signal is inputted to the region A through a modulator 4 and a power amplifier 5 as a conventional speaker. The signal is fed to the region B while the component over 2kHz is cut off by a low pass filter 6 through a modulator 4' and a power amplifier 5'. The input voltage or modulation to each region is selected so that the sound frequency characteristic is made flat as much as possible. The input level or modulation of the region B inputted with low frequency is increased mainly more than that of the region A in order to improve the low frequency sound pressure concretely. Although the increase in the input level and modulation incurs increase in the distortion, since the distortion at low frequency is not sensed easily in comparison with that at high frequency, there is no listening problem.



COPYRIGHT: (C)1985,JPO & Japio